

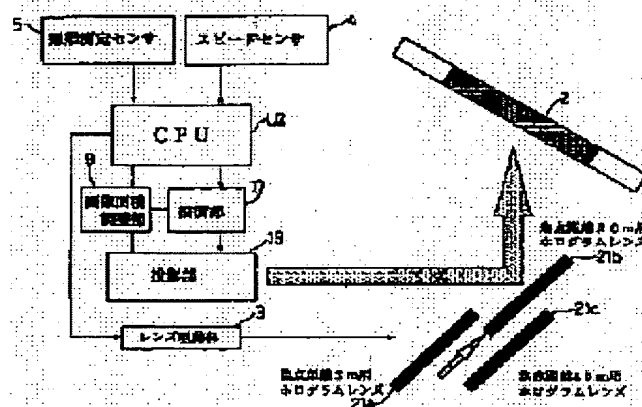
DISPLAY DEVICE FOR VEHICLE

Patent number: JP8197981
Publication date: 1996-08-06
Inventor: OKABE HIDEFUMI
Applicant: AQUEOUS RES:KK
Classification:
 - international: B60K35/00
 - european:
Application number: JP19950008387 19950123
Priority number(s):

Abstract of JP8197981

PURPOSE: To prevent an increase in a visually confirming load by adjusting a focal distance of a virtual image projected and displayed in front of front glass by car speed and an inter-vehicle distance up to a forward vehicle.

CONSTITUTION: When car speed is within prescribed speed and an inter-vehicle distance up to a forward vehicle is within 20m, a lens driving part 3 sets a lens 21a having a focal distance of 3 m, and a virtual image from a projecting part 19 is formed at a short distance. When the inter-vehicle distance is not less than 20m, a lens 21b having a focal distance of 20m is set. When car speed is not less than prescribed speed (80km/h), a lens 21c having a focal distance of 80m is set. Even at high speed traveling time, when the inter-vehicle distance becomes within 20m, the lens 21a having a focal distance of 3m is set.



①

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-197981

(43) 公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 K 35/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平7-8387

(22) 出願日

平成7年(1995)1月23日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 岡部 英文

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株

式会社エクス・リサーチ内

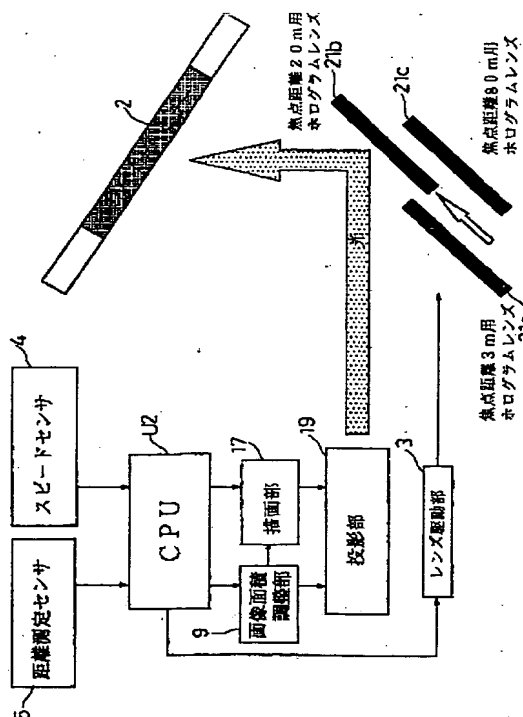
(74) 代理人 弁理士 近島 一夫

(54) 【発明の名称】 車輦用表示装置

(57) 【要約】

【目的】 車速と前方車輦までの車間距離とにより、フロントガラス前方に投影表示される虚像の焦点距離を調整して、視認負荷の増大を防止する。

【構成】 車速が所定速度以内であって、前方車輦までの車間距離が20[m]以内であれば、レンズ駆動部3は焦点距離3[m]のレンズ21aをセットして、該短い距離に投影部19からの虚像を結像する。また、車間距離が20[m]以上であれば、焦点距離20[m]のレンズ21bをセットする。車速が所定速度(80km/h)以上では、焦点距離80[m]のレンズ21cをセットする。該高速走行時でも、車間距離が20[m]以内になると、焦点距離3[m]のレンズ21aをセットする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 運転情報画像を投影する投影手段と、フロントガラスに設けられたコンバイナと、を備え、前記投影手段からの情報画像を前記コンバイナに反射してその虚像を前記フロントガラスの外側に結像してなる、車輛用表示装置において、

前記虚像までの焦点距離を調整する焦点距離調整手段と、

車速を検出する車速検出手段と、

走行時における前方走行車輛等の前方障害物までの距離を検出する前方距離測定手段と、

該前方距離測定手段からの信号に基づき、前方障害物までの距離が所定距離以下の場合、前記焦点距離調整手段を比較的短く設定し、かつ前記所定距離以上の場合、前記焦点距離調整手段を比較的長く設定し、また前記車速検出手段からの信号に基づき、車速が所定速度以上の場合、前記焦点距離調整手段を車速に応じて変更し、かつ前記所定速度以下の場合、前記前方距離測定手段に基づき前記焦点距離調整手段を調整し、そして前記所定速度以上であっても、前方障害物までの距離が前記所定距離以下の場合、前記前方距離測定手段からの信号を優先して前記焦点距離調整手段を調整する、焦点距離制御手段と、

を備えてなる車輛用表示装置。

【請求項2】 前記投影手段からの投影に基づく前記虚像の大きさを調整する画像調整手段と、前記焦点距離調整手段に基づく焦点距離の調整に応じて前記虚像の大きさが変わるように、前記画像調整手段を制御する画像制御手段と、

を備えてなる、請求項1記載の車輛用表示装置。

【請求項3】 前記投影手段が、カーナビゲーション装置からの運転情報画像を投影してなる、

請求項1記載の車輛用表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、自動車に搭載され、運転者の前方視界内に運転情報を投影し、前方景色と重ね合せて表示する車輛用表示装置（いわゆるヘッドアップディスプレイ装置）に係り、詳しくは投影される虚像の焦点を運転の視焦点に近づける装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、前方視界内にコンバイナを設置し、車速等の運転情報を投影するものとして、ハーフミラー型のもの及びホログラム型のものが知られているが、一般に、投影される虚像までの距離（焦点距離）は約2[m]等の一定距離に設定されている。

【0003】しかし、運転者は、必ずしも一定位置に視点を合せているわけではなく、例えば高速走行時には遠くを見ることが多く、上記表示虚像を見る度に視焦点を変えなければならず、目の疲労が多くなる問題点があった。

た。

【0004】そこで、特開平3-92432号公報には、車速に連動して結像位置を変化し、もって車速によって目の視焦点を変えることなく、前方視界と情報画像を同時に認識することを図った車速連動型表示装置が開示されている。

【0005】また、特開平4-255891号公報には、車速の増大に応じて表示虚像の結像位置が遠方になると、その表示虚像の大きさが大きくなるように調整して、運転者の視認負荷の増大を防止すると同時に、視認性の確保をも図った表示装置が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述した表示装置は、車速に対応して表示虚像の焦点距離を可変とするものであるが、運転者の視点は車速によってのみ変化するものではなく、一般に、運転者は直前に走行する車輛を凝視することが多く、むしろ直前車輛との車間距離の影響が大きい。

【0007】近時、カーナビゲーション装置の発展により、ヘッドアップディスプレイ装置をカーナビゲーション装置へ適用することが考えられており、車速等からなる従来の単純な情報画像にあつては、運転者は、前方車輛等を見つつ、漠然と車速等の単純表示を視界内に入れておれば良かったが、上記カーナビゲーション装置からの地図情報等の細かく複雑な情報に対しては、運転者は、該地図情報に焦点を合せる必要があり、前方視界と情報画像との焦点不一致による視認負荷は大幅に増大する。

【0008】特に、比較的高速で走行している状態で、前方車輛との距離が短くなった場合、運転者は、緊張して前方車輛に視焦点を合せようとするが、この際、情報画像が車速に対応して遠方にあると、運転者は、画像情報を読みとることができず、該画像が煩わしく感じると共に、該画像に焦点を合せることは、視焦点を大幅にかつ素早く高頻度で変更することになり、視認負荷を大幅に増大して、眼性疲労の原因となる。

【0009】そこで、本発明は、車速と前方車輛等の前方障害物までの距離とに基づき、投影表示される虚像の焦点距離を調整し、もって上述課題を解決した車輛用表示装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであつて、図1を参照して示すと、運転情報画像を投影する投影手段（1）と、フロントガラスに設けられたコンバイナ（2）と、を備え、前記投影手段からの情報画像を前記コンバイナに反射してその虚像を前記フロントガラスの外側に結像してなる、車輛用表示装置（D）において、前記虚像までの焦点距離を調整する焦点距離調整手段（3）と、車速を検出する車速検出手段（4）と、走行時における前方走行車輛等の前方

障害物までの距離を検出する前方距離測定手段(5)

と、該前方距離測定手段(5)からの信号に基づき、前方障害物までの距離が所定距離以下の場合、前記焦点距離調整手段(3)を比較的短く設定し、かつ前記所定距離以上の場合、前記焦点距離調整手段を比較的長く設定し、また前記車速検出手段(4)からの信号に基づき、車速が所定速度以上の場合、前記焦点距離調整手段を車速に応じて変更し、かつ前記所定速度以下の場合、前記前方距離測定手段(5)に基づき前記焦点距離調整手段を調整し、そして前記所定速度以上であっても、前方障害物までの距離が前記所定距離以下の場合、前記前方距離測定手段からの信号を優先して前記焦点距離調整手段を調整する、焦点距離制御手段(6)と、を備えてなる車輛用表示装置にある。

【0011】また、好ましくは、前記投影手段(1)からの投影に基づく前記虚像の大きさを調整する画像調整手段(7)と、前記焦点距離調整手段に基づく焦点距離の調整に応じて前記虚像の大きさが変わるように、前記画像調整手段(7)を制御する画像制御手段(9)と、を更に備えてなる。

【0012】また、前記投影手段が、カーナビゲーション装置(10)からの運転情報画像を投影して、前記表示装置をカーナビゲーション装置に適用すると好適である。

【0013】

【作用】以上構成に基づき、例えばカーナビゲーション装置からの地図情報、車速等の運転情報が、画像として投影手段(1)から投射され、該情報画像は、コンパイナ(2)にて反射され、フロントガラス外側にて結像する。運転者は、フロントガラスから前方車輛等の景色を見ると共に、上記結像された情報画像を見ながら運転する。

【0014】この際、制御部U2には、車速検出手段(4)からの走行速度が入力されると共に、超音波または赤外線センサ等からなる前方距離測定手段(5)に基づく前方車輛等の障害物までの距離が測定されており、車速が所定範囲内、例えば80[km/h]以内であって、例えば20[m]等の所定距離以内に前方障害物がなければ、焦点距離調整手段(3)は比較的長い距離、例えば20[m]に焦点を設定し、投影手段(1)からの虚像は該中間の焦点距離にて結像する。

【0015】また、前記所定距離以内に前方障害物があれば、車速に拘りなく、焦点距離調整手段(3)は、前方距離測定手段(5)からの信号に基づき制御され、比較的短い距離、例えば3[m]に焦点を設定し、投影手段(1)からの虚像は該短い焦点距離にて結像する。

【0016】そして、車速が前記所定範囲を越えて所定高速値、例えば80[km/h]以上になると、焦点距離調整手段(3)は該高速に応じた距離、例えば80[m]に焦点を設定し、投影手段(1)からの虚像は該

長い焦点距離にて結像する。なお、該高速走行状態でも、前方障害物までの距離が前記所定距離以内になれば、前記前方距離測定手段(5)からの信号に基づき焦点距離手段(3)は比較的短い距離に設定される。

【0017】一方、前述した焦点距離の変更に基づき、画像調整手段が制御され、焦点距離が長くなると、これにより虚像が小さくなることを補うべく、投影手段

(1)から投射される画像が大きくなるように調整され、また反対に焦点距離が短くなると、投影手段(1)からの投射画像が小さくなるように調整される。

【0018】なお、上記カッコ内の符号は、図面と対象するためのものであるが、本発明の構成を何等限定するものではない。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る本発明によると、所定車速以下にあつては、前方障害物までの距離に応じて虚像の焦点距離が調整されるので、運転者は、前方車輛等の障害物を目視しつつ、投影手段からの表示画像を見ても、大きく視焦点を変えることなく、視認負荷の減少を図ることができると共に、前方視界を確保しつつ投影手段からの表示画像の視認性をも確保でき、安全性を向上することができる。

【0020】また、所定車速以上になると、車速に応じて虚像の焦点距離が調整されるので、高速走行時にあつても、表示画像の目視に際して大きく視焦点を変化することなく、視認負荷の減少を図ることができるものでありながら、所定車速以上にあつても、前方障害物が所定距離内に近づくと、運転者の該前方障害物への視点集中に合せて、表示画像の焦点距離も短くなり、視認負荷を減少すると共に安全性を向上することができる。

【0021】また、請求項2に係る本発明によると、上述した焦点距離の変更に応じて、運転者からの虚像への視角が一定になる方向に投影手段による画像の大きさを調整するので、運転者は、焦点距離の変化に拘らず、常に表示画像に対する視認性を確保することができる。

【0022】更に、請求項3に係る本発明によると、カーナビゲーション装置からの地図情報等の細かくかつ複雑な表示画像であっても、上述したように大きく視焦点を変更することなく、前方視界と同時に表示画像を視認し得、視認負荷を減少して、カーナビゲーション装置からの情報を有効にかつ安全に利用することができる。

【0023】

【実施例】以下、本発明をカーナビゲーション装置の表示装置に適用した実施例について、図面に沿って説明する。

【0024】カーナビゲーションシステム11は、図2に示すように、カーナビゲーション装置本体10と、ヘッドアップディスプレイ装置(HUD)Dとからなる。カーナビゲーション装置本体10は、電源回路12、本体制御部(CPU)U1、現在位置検出装置13、記憶

装置14、音声出力装置15等を備えている。現在位置検出装置13は、距離センサ及び方位センサからなる自律航法、人工衛星による位置検出装置（GPS受信装置）、道路交通情報通信システムによる位置検出装置（ビーコン受信装置）等を備えており、これら各検出装置を単独で又は組合せて、車輛の現在位置を検出して、本体制御部U1に出力する。

【0025】また、記憶装置14は、地図データベース、交差点データ、道路データ、その他のデータを格納したCDROM等からなり、CDROM駆動装置により適宜駆動されて、本体制御部U1等に出力する。また、音声出力装置15は、制御部からの信号が処理されて、スピーカから交差点等における進行方向を音声により出力する。

【0026】また、ヘッドアップディスプレイ装置Dは、図2及び図3に示すように、液晶プロジェクタ又はCRTプロジェクタ等の投影装置及びホログラム等の光学装置及びディスプレイ制御部（CPU）U2等を有しており、車輛のダッシュボードの内部あるいはフロントパネル上に配置されている。更に、投影装置は、前記本体10の記憶装置14及び制御部U2からの信号を受信して、地図及び現在位置を描画する描画部17及び該描画部による画像を投射する投影部19を有しており、かつ該描画部による画像は、制御部U2からの信号に基づく画像面積調整部9（画像調整手段を構成）によりその大きさが調整される。

【0027】光学装置は、焦点距離の異なる複数のホログラムレンズ（ホログラム回折素子）、例えば運転者から結像虚像までの焦点距離が3[m]、20[m]及び80[m]からなる3個のホログラムレンズ21a、21b、21c及びコンバイナ2を有しており、複数のホログラムレンズは、制御部U2からの信号により駆動されるレンズ駆動部3により所定の1個が使用状態になるように切換えられ、従って該レンズ駆動部は焦点距離調整手段を構成する。また、コンバイナ2は、フロントガラスに蒸着あるいはコーティング等により形成された多層膜状のハーフミラーからなる。

【0028】そして、前記制御部U2は、車速を検知する車速（スピード）センサ4及び前方車輛等の前方障害物までの距離を測定し得る距離測定センサ5からの信号が入力されており、かつ該距離測定センサはレーダ、超音波又は赤外線センサ等からなり、所定前方距離、例えば20[m]以内に車輛等の前方障害物があるか否かが検出される。

【0029】具体的には、図4に示すように、描画部17及び投影部19からなる投影装置1は、平面鏡（反射部材）26に向けて投射され、かつ該投射光路A内に、1個の半透過反射部材（ホログラム回折素子又は半透過凹面鏡）21が介在する。該半透過反射部材21は、レンズ格納ケース27内に収納されている3個の内、制御

部U2からの信号に基づき、レンズ駆動部3が所定の1個を選択して前記投射光路Aに介在する。そして、該半透過反射部材21にて反射された光像は、フロントガラス29に形成されたハーフミラーからなるコンバイナ2により反射され、前方視界の所定焦点距離位置に正立虚像Bを結像し、運転者は、視点Eから該虚像Bを視線Cに示すようにコンバイナ2を通して目視する。

【0030】図5は、一部変更した実施例を示すものであり、投影装置1は、反射部材（凹面鏡あるいはホログラム回折素子）21に向けて投射する。該投射光路A内に半透過平面鏡（半透過反射部材）30が介在しており、反射部材21からの反射光像は、該半透過平面鏡30により反射され、更にハーフミラーからなるコンバイナ2により反射されて、前方視界の所定焦点距離位置に正立虚像Bを結像する。そして、反射部材21は、レンズ駆動部3によりレンズ格納ケース27内の1個が選択されて、所定反射位置にセットされる。

【0031】なお、図4及び図5において、上記投影装置1、レンズ駆動部3、レンズ格納ケース27及び制御部U2は、ダッシュボード32内に収納されている。また、半透過反射部材（図4）又は反射部材（図5）にホログラム回折素子を用いると、特定波長光のみを視線方向に回折させる機能、即ち特定波長光のみに対して凹面鏡として作用する機能を有しているため、それ以外の波長光は透過され、従ってコンバイナにより反射される微弱な散乱光が除かれるため、車輛前方に結像される虚像に対する視認性が向上する。

【0032】ついで、上記実施例の作用を、図6及び図7に沿って説明する。

【0033】まず、図6に沿って、フロントウィンドウガラス表示ルーチンについて説明する。ナビゲーション装置本体10にて、経路探索したデータを読み（S1）、例えば交差点等の目的地に所定距離まで近づいたかを判断する（S2）。車輛が該目的地に近づいた場合、例えば交差点付近の建物、ガソリンスタンド等の目的物の特徴物データをCDROM等の記憶装置から読み出し（S3）、該特徴物データと現在地データとから表示用データ（高さ、方向）を算出する（S4）。

【0034】そして、ディスプレイ制御部U2において、後述する焦点距離決定ルーチンにて焦点距離が決定される（S5）。更に、該焦点距離決定ルーチンにて決定された焦点距離（視点と虚像との距離）に対応して、虚像が略々同じ大きさに見えるように、即ち運転者の視点から虚像に対する視角が略々一定になるように表示面積が設定され（S6；画像制御手段を構成）、該画像面積にて、投影装置1からの運転情報画像（地図及び車速等）がフロントウィンドウガラスから視界内に表示される（S7）。そして、運転者の視点位置等により、表示位置を変更する必要がある場合、運転者の操作等により表示位置（高さ、方向等）が変更される（S8）。

【0035】について、図7に沿って、ディスプレイ制御部U2における焦点距離決定ルーチン（焦点距離制御手段を構成）について説明する。

【0036】距離測定センサ5により前方車両までの車間距離を測定し（S10）、車間距離が20[m]以内か否かを判断する（S11）。20[m]以内にある場合、レンズ駆動部3が焦点距離3[m]のレンズ（凹面鏡又はホログラム回折素子）21aを設定し、運転者の視点Eから3[m]の距離に正立虚像Bを結像する（S12）。この状態では、運転者は、前方車両を凝視した比較的短い距離に視焦点を定めており、該前方視界の視焦点に対応して、運転情報の表示画像（地図及び車速等）の虚像も比較的短い焦点距離にて結像し、両者の間に大きなズレはない。

【0037】一方、前方距離が20[m]以内に前方車両が確認できない場合、レンズ駆動部3が焦点距離20[m]のレンズ（凹面鏡又はホログラム回折素子）21bを設定し、視点Eから20[m]の距離に正立虚像Bを結像する（S13）。この状態では、車速が例えば80[km/h]以下の所定速度以下であって、運転者は、一般に中間距離に前方視焦点を合せており、表示画像の虚像も、該視焦点に対応して中間距離に結像している。

【0038】そして、車速センサ4が当該車両の速度を検出して（S14）、車速が80[km/h]等の所定速度以上を検出すると（S15）、レンズ駆動部3が焦点距離80[m]のレンズ21cを設定し、視点から80[m]の距離に虚像を結像する。この状態では、高速走行状態であって、一般に、運転者は前方視焦点を遠くに合せており、表示画像の虚像も、該視焦点に対応して長い距離に結像している。なお、この高速走行状態であっても、前方車間距離20[m]以内に前方車両を検出すると、焦点距離3[m]のレンズ21aに交換され、運転者が前方車両に視焦点を合せると同時に、表示画像の焦点も、比較的短い距離（3m）に変更される。

【0039】について、図8に沿って、他の実施例について説明する。本実施例は、虚像Bの結像距離を可変設定する結像距離可変型のモータドライブ光学レンズ系等からなる描画部駆動装置3を有しており、該駆動装置3により、投影装置1から投射される光像の焦点距離が例えば無段に変更される。そして、該投影装置1からの光像は、反射部材（平面鏡）35により反射され、フロントガラス29に形成されたホログラム回折素子からなるコンバイナ2に反射されて、前方視界上の所定焦点距離位

置に正立虚像Bが結像される。

【0040】本実施例にあつては、距離測定センサ5及び車速センサ4に基づく制御部U2からの信号に基づき描画駆動装置3が調整される。例えば、車速が所定速度（例えば60km/h）以下である場合、距離測定センサ（5）に基づく車間距離に対応して、投影装置1の焦点距離は無段又は有段に調整される。即ち、描画部駆動装置3は、距離測定センサ5に基づき、車間距離が短い場合は焦点距離も短く、かつ車間距離が長い場合焦点距離も長くなるように調整される。そして、車速が前記所定速度以上である場合、車速センサ4からの車速信号に基づき、該車速に対応して、投影装置1の焦点距離は無段又は有段に調整される。即ち、描画部駆動装置3は、低速走行の場合焦点距離が短く、かつ高速走行の場合焦点距離が長くなるように調整される。更に、該車速センサ4に基づく制御状態においても、車間距離が所定距離（例えば50m）以内になると、距離測定センサ5に基づく制御に直ちに切換えられる。

【0041】なお、上述実施例は、ナビゲーション装置からの情報を表示装置に表示するものについて説明したが、これは、車速等の単純情報のみを表示するものにも同様に適用し得ることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各構成要件を示す機能ブロック図。

【図2】本発明をナビゲーション装置に適用した実施例を示すブロック図。

【図3】その表示装置を示す図。

【図4】その実施例を示す概略図。

【図5】一部変更した実施例を示す概略図。

【図6】本発明の実施例による表示ルーチンを示すフロー図。

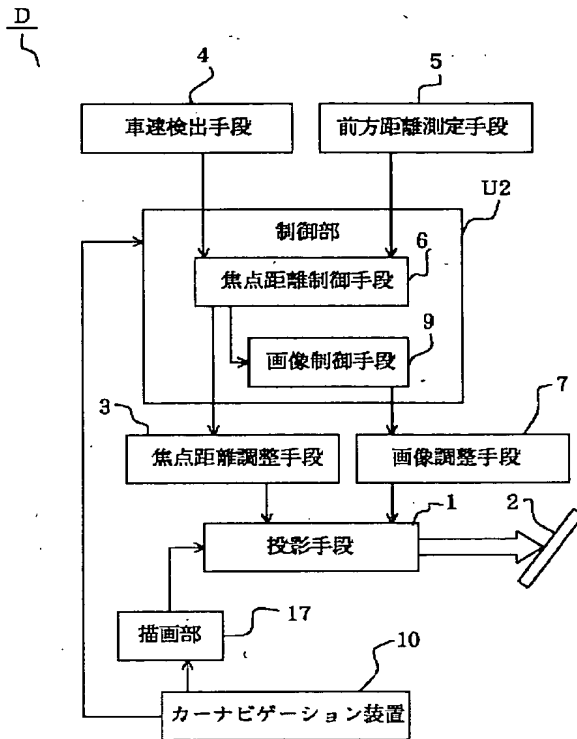
【図7】その焦点距離決定ルーチンを示すフロー図。

【図8】他の実施例を示す概略図。

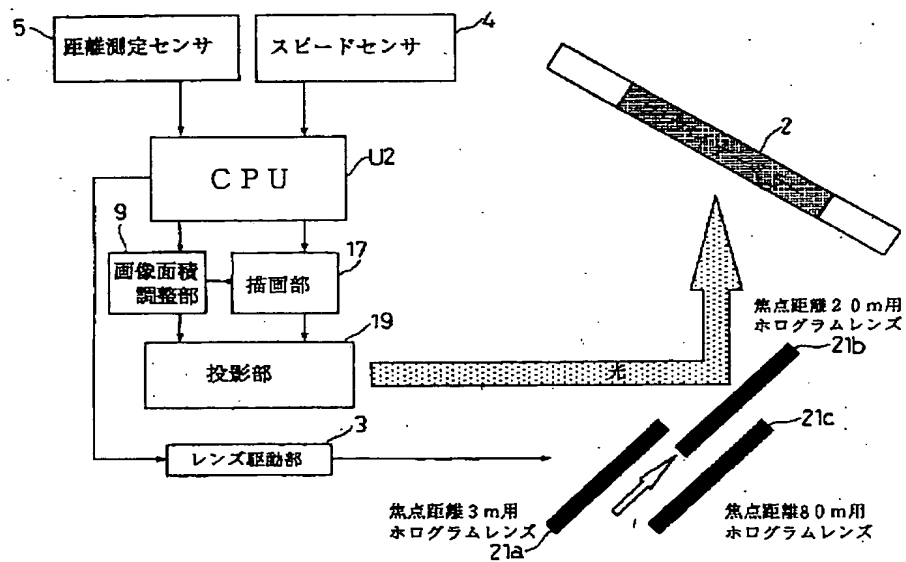
【符号の説明】

- 1 投影手段（装置）
- 2 コンバイナ
- 3 焦点距離調整手段（レンズ駆動部、描画部駆動装置）
- 4 車速検出手段（車速センサ）
- 5 前方距離測定手段（距離測定センサ）
- 6 焦点距離制御手段
- 9 画像制御手段
- 10 カーナビゲーション装置
- U2 制御部

【図1】



【図3】



【図2】

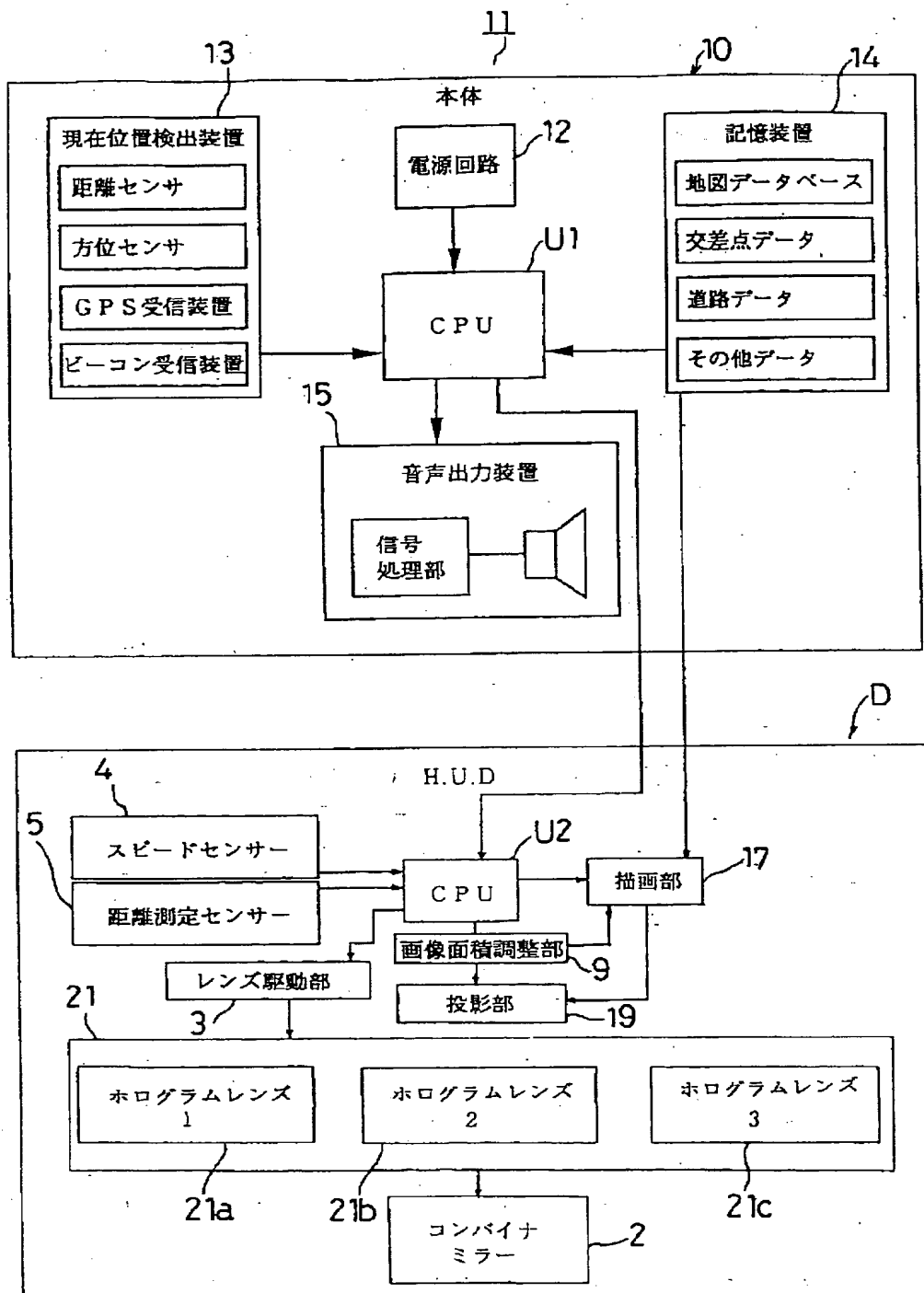
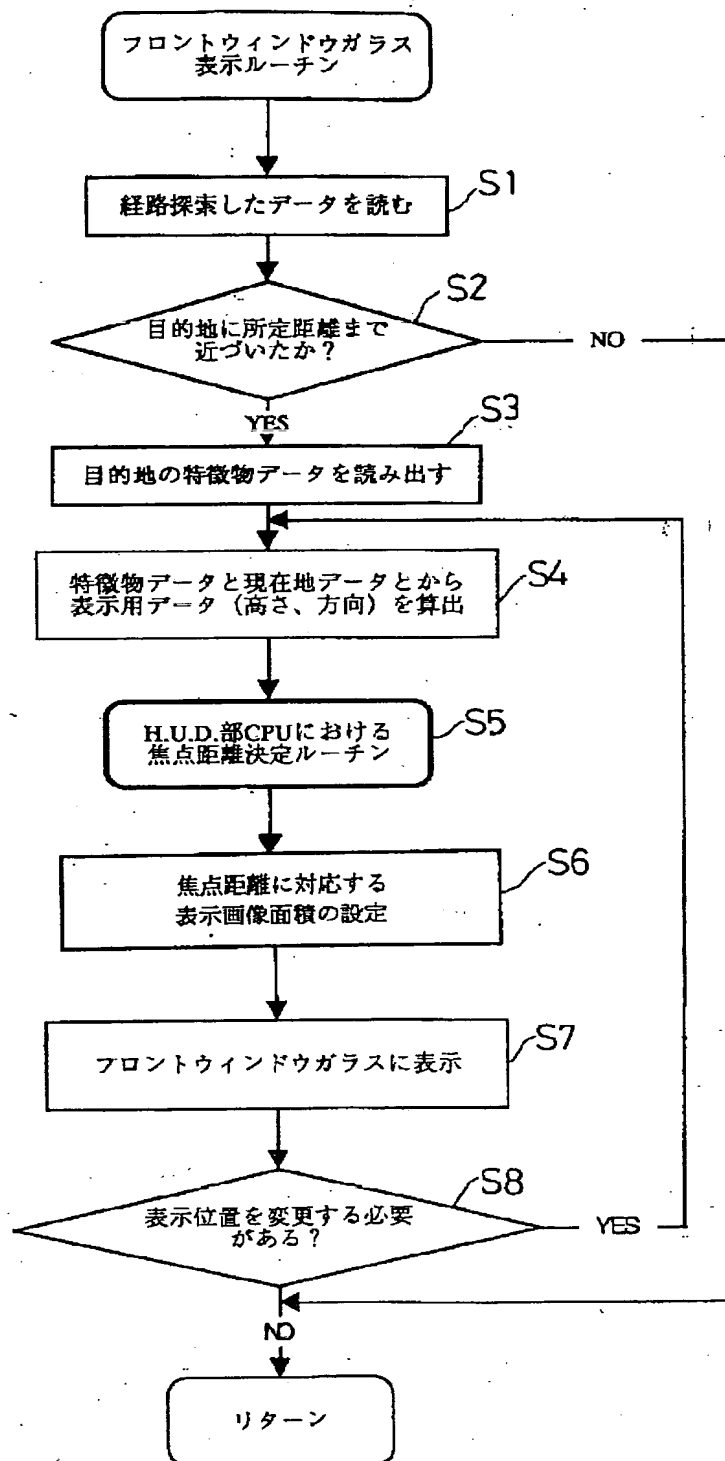


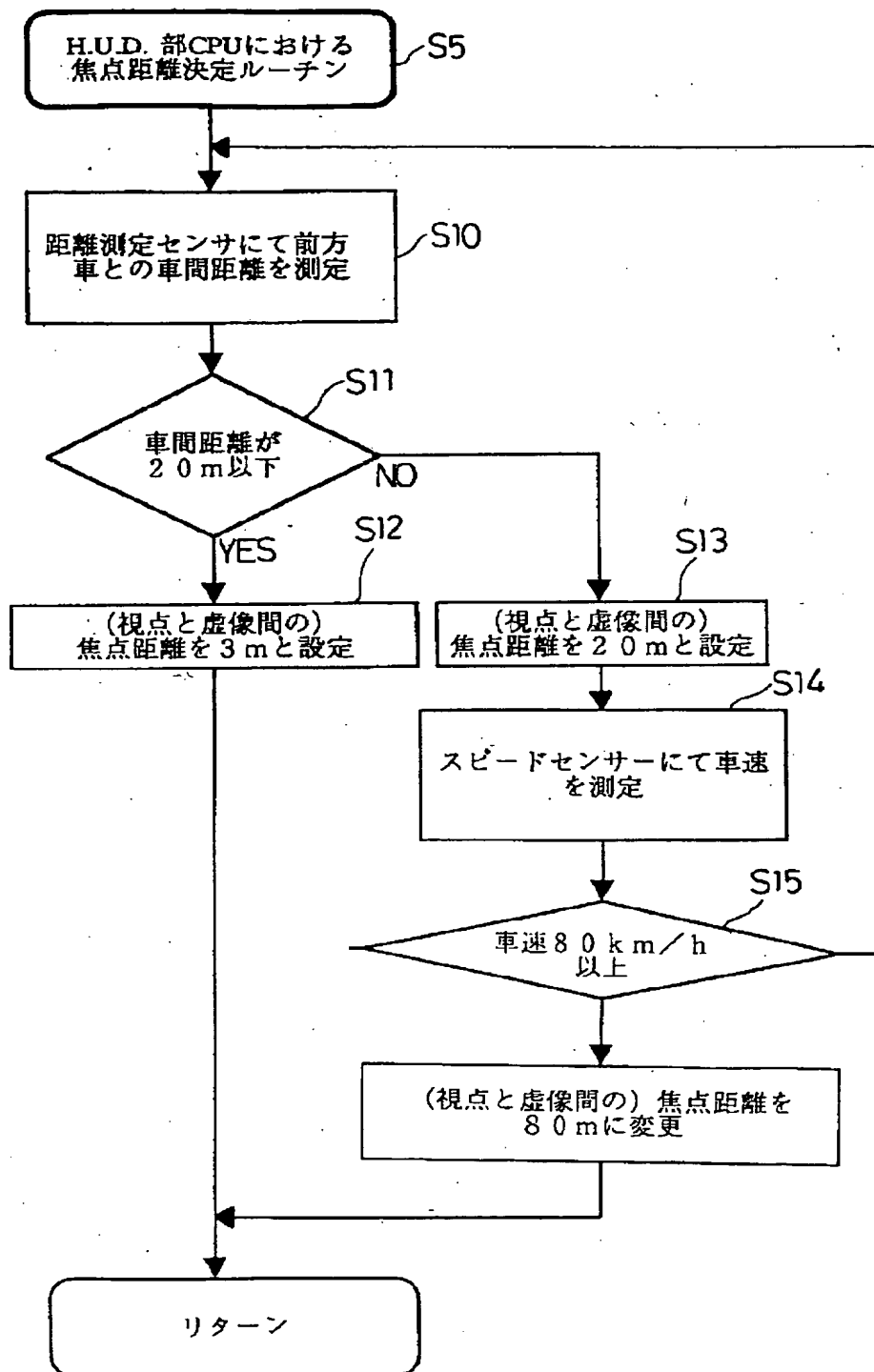
Figure 1 is a schematic diagram of a vehicle navigation system. The diagram shows a driver's eye (E) looking through a front glass (29) and a combiner (2) at a virtual image (B) of navigation information. The system includes a projection device (1) with a projection unit (19) and a display unit (17), a CPU (4) connected to a speed sensor (4) and a distance sensor (5), a lens drive unit (3) with a lens (27) in a storage case (27), and a semi-transparent reflective material (21) that directs light from the projection unit to the combiner. A plane mirror (26) is also shown.

Figure 1 is a schematic diagram of a vehicle-mounted display system. The system includes a CPU (1) connected to a speed sensor (4) and a distance sensor (5). The CPU outputs to a drawing unit (17) and a projection unit (19). The projection unit projects light through a half-silvered mirror (30) onto a combiner (2) and a front glass (29). The combiner reflects the projected image and the driver's view of the road (A). The front glass also reflects the projected image. The driver's eye (E) sees the combined image. A lens drive unit (3) moves a lens (27) in a lens housing (27) to focus the image on the driver's eye.

【図6】



【図7】



【図8】

